

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-234035

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 21/06

H01Q 3/26

H01Q 3/40

H01Q 25/00

H04B 1/10

H04J 13/00

(21)Application number : 10-034561

(71)Applicant : ATR KANKYO TEKIO TSUSHIN  
KENKYUSHO:KK  
KDD

(22)Date of filing : 17.02.1998

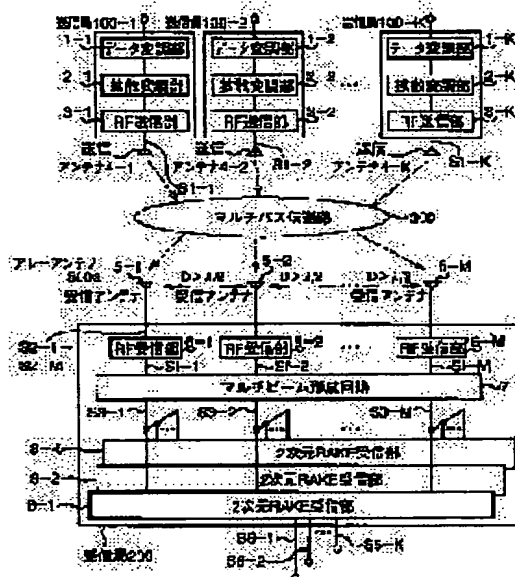
(72)Inventor : INOUE TAKASHI  
KARASAWA YOSHIO

## (54) ARRAY ANTENNA SYSTEM FOR SPECTRUM SPREAD COMMUNICATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an array antenna system for spectrum spread communication capable of providing information transmission of high quality by compensating deterioration in signal quality due to multi-path phasing by efficiently separating multipath waves by a less number of antenna elements.

**SOLUTION:** This system is equipped with receiving antenna elements 5-1 to 5-M which are arranged in a line and also equipped with an array antenna 500a for a receiving station 200 which receives a spectrum spread modulated radio signal having a wavelength of specific carrier frequency sent from a transmitting station 100 by a two-dimensional RAKE receiving method to make a spectrum spread communication by code division multiple access. Here, the antenna elements 5-1 to 5-M are arranged at intervals D which are 0.5 to 16 times as large as the wavelength, and preferably set at a multiple of one half of the wavelength.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2918873

[Date of registration]

23.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234035

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 Q 21/06

H 0 1 Q 21/06

3/26

3/26

Z

3/40

3/40

25/00

25/00

H 0 4 B 1/10

H 0 4 B 1/10

M

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-34561

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月17日

(71) 出願人 396011680

株式会社エイ・ティ・アール環境適応通信  
研究所

京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷 5  
番地

(71) 出願人 000001214

ケイディディ株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 2 号

(72) 発明者 井上 隆

京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷 5  
番地 株式会社エイ・ティ・アール環境適  
応通信研究所内

(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外 2 名)

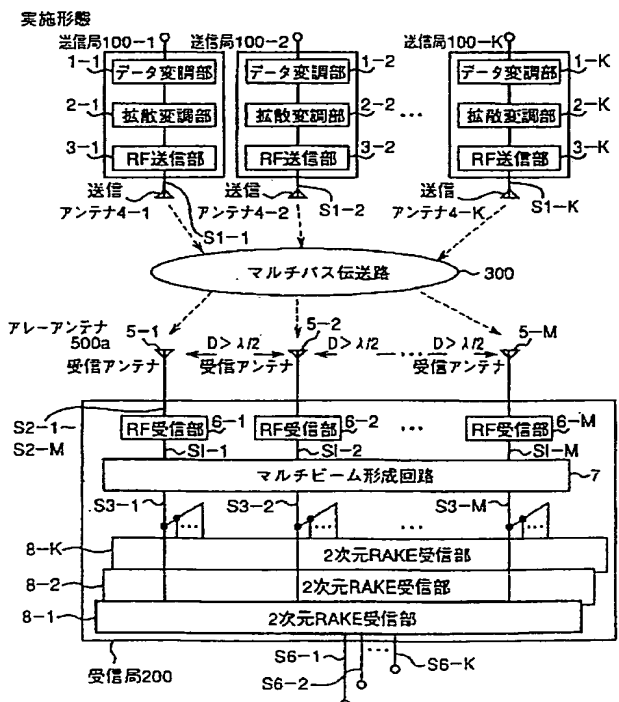
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 より少ないアンテナ素子数でマルチパス波を効率よく分離してマルチパスフェージングによる信号品質の劣化を補償し、高品質な情報伝送を提供することができるスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 一直線上に配置された複数の受信アンテナ素子 5-1~5-M を備え、送信局 100 から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局 200 のためのアレーアンテナ 500 a を備える。ここで、互いに隣接するアンテナ素子 5-1~5-M の間隔 D を、上記波長の 0.5 倍を越え、16 倍以下の値に設定して複数のアンテナ素子 5-1~5-K を配置し、好ましくは、上記波長の 0.5 の複数倍に設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、

上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の 0.5 倍を越え、1.6 倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とするスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置において、

上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の 0.5 の複数倍の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とするスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】スペクトル拡散通信方法では、拡散変調の拡散率を高くし拡散変調信号の周波数帯域幅（拡散帯域幅）を充分広くし、すなわち、拡散信号のチップ周期をマルチパス波の遅延時間のばらつき（遅延広がり）に対して充分短くすることにより、受信信号と拡散符号との相互相関によるスペクトラム逆拡散で遅延波の信号を遅延時間軸上で遅延パルスとして個別に分離し、合成する手法（いわゆる、RAKE 受信方法（レイク受信方法））がある。拡散帯域幅が十分広くとれず、遅延時間差のみでマルチパス波を分離できない場合には、また、アンテナ素子を半波長間隔に配置したアレーアンテナで受信し、マルチパス波を遅延時間差と到来角の違いの両方で分離する 2 次元 RAKE 受信方法が有効である（例えば、井上隆ほか、“DS-SS/CDMA 2 次元 RAKE 受信方法による上り回線のチャンネル容量の改善効果”，電子情報通信学会技術報告，A・P97-103，RCS97-118，1997 年 10 月参照。）。

【0003】図 2 は、従来例のスペクトル拡散通信システムの構成を示すブロック図であり、図 3 は、従来例の 2 次元 RAKE 受信方法の概念を示す斜視図である。図 2 において、各送信局 100-1～100-K は、データ変調部 1-1～1-K、拡散変調部 2-1～2-K、RF 送信部（高周波送信部）3-1～3-K 及び送信ア

ンテナ 4-1～4-K を備えて構成される。複数 K 個の送信局 100-1～100-K からそれぞれ送信されたスペクトル拡散信号 S1-1～S1-K はマルチパス伝送路 300 を介して、受信局 200 に到達する。

【0004】受信局 200 では、例えば半波長（ $\lambda/2$ ）のアンテナ素子間隔 D で配置された複数 M 本のアンテナ素子 5-1～5-M からなるアレーアンテナ 500 によって受信され、個々の受信信号 S2-1～S2-K はそれぞれ、RF 受信部（高周波受信部）6-1～6-M によって中間周波数信号又はベースバンド周波数信号に変換された後、変換後の信号は、マルチビーム形成回路 7 によって、M 種類のビームスペース信号 S3-1～S3-M が形成される。ここで、マルチビーム形成回路 7 は、例えば、8 個の入力信号に基づいて 8 個のビームスペース信号を生成するときを示す図 4 の公知の構成を有し、（a）180° 移相器 PS11～PS14，PS21～PS24，PS41，PS44、90° 移相器 PS31～PS32、135° 移相器 PS33，PS34、215° 移相器 PS35，PS36 と、並びに、

（b）同相合成器（加算器）AD11～AD18，AD21～AD28，AD31～AD38 と、を備えて構成される。

【0005】次いで、マルチビーム形成回路 7 から出力される個々のビームスペース信号 S3-1～S3-M はそれぞれ複数 K 分配された後、K 個の 2 次元 RAKE 受信部 8-1～8-K に入力される。例えば、第 1 のユーザチャンネルの 2 次元 RAKE 受信部 8-1 は、図 2 及び図 5 に示すように、複数 M 個の逆拡散回路 811-1～811-M と、複数 M 個の RAKE 受信回路 812-1～812-M と、合成回路 813 と、データ復調部 814 を備えて構成される。第 1 のユーザチャンネルの 2 次元 RAKE 受信部 8-1 において、分配された第 1 のユーザチャンネルにおける第 m 番目（ $m=1, 2, \dots, M$ ）のビームスペース信号 S3-m は逆拡散回路 811-m によって逆拡散され、RAKE 受信回路 812-m によって第 1 のユーザチャンネルにおける第 m ビームの RAKE 合成信号 S41-m が生成される。第 1 のユーザチャンネルにおける第 1～第 M のビームの RAKE 合成信号 S41-1～S41-M は合成回路 813 によって最大比合成されて、第 1 のユーザチャンネルの 2 次元 RAKE 合成信号 S5-1 が生成された後、生成された第 1 のユーザチャンネルの 2 次元 RAKE 合成信号 S5-1 は、データ復調部 814 によって第 1 のユーザチャンネルの復調信号 S6-1 が出力される。他の第 2～第 K のユーザチャンネルの 2 次元 RAKE 受信部 8-2～8-K も同様に動作して、それぞれ第 2～第 K のユーザチャンネルの復調信号 S6-2～S6-K を出力する。

【0006】すなわち、2 次元 RAKE 受信部 8-1～8-K では、時間と空間の 2 次元領域で最大比合成して出力を得ているので、マルチパス波を遅延時間差と到来

角の違いの両方で分離することができ、マルチパス波を効率的に分離して、より高品質なデータ伝送を実現することができるという利点がある。

【0007】図6は、図1及び図2のスペクトル拡散通信システムのマルチパス伝送路を示す平面図である。図6は、1つの送信局100と1つの受信局200のみを示しており、送信局100から送信されたスペクトル拡散無線信号は、例えば7つのパスP0～P6を介して受信局200によって受信されている。このとき、受信局200は、図7に示すように、遅延広がりを持て、スペクトル拡散無線信号を受信する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】受信局200に到達するマルチパス波の到来角の広がりがない場合において、個々のマルチパス波を到来角の違いにより分離するためには、非常に多くのアンテナ素子数を有するアレーアンテナを用いる必要があった。

【0009】本発明の目的は以上の問題点を解決し、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を2次元RAKE受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、より少ないアンテナ素子数でマルチパス波を効率よく分離してマルチパスフェージングによる信号品質の劣化を補償し、高品質な情報伝送を提供することができるスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る請求項1記載のスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置は、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を2次元RAKE受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の0.5倍を越え、1.6倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とする。

【0011】また、請求項2記載のスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置は、請求項1記載のスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置において、上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の0.5の複数倍の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。

【0013】図1は、本発明に係る一実施形態であるス

ペクトル拡散通信システムの構成を示すブロック図である。この実施形態のスペクトル拡散通信システムは、一直線上に配置（リニアアレー配置）された複数の受信アンテナ素子5-1～5-Mを備え、送信局100から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を2次元RAKE受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局200のためのアレーアンテナ500aを備え、ここで、図2の従来例のスペクトル拡散通信システムと異なるのは、複数の受信アンテナ素子5-1～5-Mの互いに隣接するアンテナ素子の間隔Dを、上記波長の0.5倍を越え、1.6倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴としている。ここで、上記間隔Dは、好ましくは、上記波長の0.5の複数倍に設定する。

【0014】図1において、複数K個の送信局100-1～100-Kから異なる拡散符号によってスペクトル拡散変調された無線信号がマルチパス伝送路300を介して受信局200に到達する。受信された無線信号は、RF受信部6-1～6-Mにおいて中間周波信号又はベースバンド信号に周波数変換された後、周波数変換された信号は、マルチビーム形成回路7によってマルチビーム信号S3-1～S3-Mに変換されて出力される。

【0015】受信アンテナ素子間隔Dが半波長のアレーアンテナを用いる従来方法では、マルチビーム形成回路7の出力の放射特性は図8となるため、図中のMP1、MP2、MP3のマルチパス波は太線で描いた同一のビームで受信されるため、空間領域でこれらのマルチパス波を分離できない。一方、本実施形態において、例えば受信アンテナ素子間隔Dが例えば2波長のアレーアンテナの場合、マルチビーム形成回路7の出力の放射特性は図10となるため、図中のMP1、MP2、MP3のマルチパス波はそれぞれ異なるビームで受信され空間領域でこれらのマルチパス波を分離できる。到来角の違いで分離されたマルチビーム信号はそれぞれK分配され、ユーザチャネル毎に処理される。

【0016】例えば、第1のユーザチャネルの2次元RAKE受信部8-1においては、M種類のビームスペース信号出力を並列に処理するために配置した逆拡散回路811-1～811-Mで逆拡散する。これらの逆拡散回路811-1～811-Mは、第1の送信局100-1で用いられた拡散符号により逆拡散処理を行なうため、他の第2～第Kの送信局100-2～100-Kからの信号成分が除去される。個々のビームスペース信号の逆拡散信号は並列に配置されたM台のRAKE受信回路812-1～812-KによってRAKE合成され、M個のビームのRAKE合成信号が生成される。M個のビームのRAKE合成信号は合成回路813によって合成され、2次元RAKE受信信号が生成される。2次元RAKE受信信号はデータ復調部814によって復調さ

れ、第 1 の送信局 100-1 からのデータが取り出されて出力される。また、第 2 乃至第 K のユーザチャネルの 2 次元 RAKE 受信部 8-2 ~ 8-K においても同様に動作し、それぞれ第 2 ~ 第 K の送信局 100-2 ~ 100-K からのデータが取り出されて出力される。

【0017】本発明に係る実施形態において、アンテナ素子間隔を半波長よりも広げると図 10 の太線に示すように、ビーム出力の放射特性は複数の方向に対してビームが向くことになり、グレーティングローブが発生する。1 つのビーム出力中のグレーティングローブの数はアンテナ素子間隔を広げる程増えその間隔は狭くなる。一方、同一のユーザ局から到来するマルチパス波は概ねユーザ局方向に集中していると考えられる。従って、アンテナ素子間隔 D を適当に設定することで、同一送信局からの異なる方向から到来するマルチパス波を同一ビームで受信するのを回避できる。また、従来例の 2 次元 RAKE 方法では、送信局 100 の方向が異なっていればそれぞれの信号は異なるビームで受信されていたが、本発明に係る実施形態による方法の場合は、送信局 100 の方向がグレーティングローブの方向と一致していると同一のビームで受信されることになる。しかしながら、それぞれの送信局 100 では、異なる拡散符号で拡散変調されているので、逆拡散回路 811 でこれらを分離することができる。

【0018】

【実施例】図 9 乃至図 12 はそれぞれ、本実施形態のマルチビーム形成回路 7 の出力の放射特性（アンテナ間隔  $D = 1.0\lambda, 2.0\lambda, 4.0\lambda, 0.75\lambda$ ）を示すグラフであり、図 13 乃至図 15 はそれぞれ、本実施形態の遅延広がり／チップ時間に対する所要 SNR 特性（到来角広がり度が 2 度、4 度及び 6 度のとき）を示すグラフである。ここで、 $\lambda$  はスペクトル拡散無線信号の搬送波信号の波長である。

【0019】図 8 乃至図 12 は、マルチビーム形成回路 7 によって形成された放射特性を示しており、図中の太線は正面方向のビーム信号の出力の放射特性である。図 8 乃至図 12 から明らかなように、アンテナ素子間隔 D の値が増えるにつれて、ビーム幅がせまくなることがわかる。すなわち、アンテナ素子間隔 D の値を大きくすることによって、マルチパス波の到来角がユーザ局方向に集中している場合でも、各マルチパス波を分離してとりだすことができる。そして、アンテナ素子間隔 D の値が  $0.5$  よりも大きくなると、複数方向に等利得の主ローブが形成される（これをグレーティングローブという）。そして、アンテナ素子間隔 D の値が大きくなるにつれてグレーティングローブの数は増え、グレーティングローブ同士の間隔は狭くなる。グレーティングローブの間隔がマルチパス波の到来角広がりと同程度になると、異なる到来角のマルチパス波が同じビーム出力としてとりだされるため、これ以上間隔 D の値を広げてビ-

ム幅を狭くしてもマルチパス波の到来角の分解能はあがらなくなる。間隔  $D = 0.75\lambda$  の場合、太線で示したビームの数は 1 であるが、太点線の場合は 2 であり、ビーム出力によって、グレーティングローブの数が異なる。一般に、間隔 D の値が  $0.5\lambda$  の整数倍 ( $0.5\lambda, 1.0\lambda, 1.5\lambda, \dots$ ) の場合、各ビーム出力のグレーティングローブの数は等しくなる（ただし、 $\pm 90$  度方向のビームはそれぞれ  $0.5$  本と数える。）が、これ以外の間隔 D の値の場合は、ビームによってグレーティングローブの数が異なる。ビームの数が異なるとグレーティングローブにより受ける干渉電力が異なり、ビーム出力により特性のばらつきが生じるため、間隔 D の値は  $0.5\lambda$  の整数倍 ( $0.5\lambda, 1.0\lambda, 1.5\lambda, \dots$ ) であることが望ましい。

【0020】また、図 13 乃至図 15 において、横軸はマルチパス波の遅延広がりとチップ時間（拡散信号の周波数帯域幅の逆数）の比の値である。図 13 乃至図 15 から明らかなように、間隔 D の値が大きくなるにつれて、所要 SNR 特性が改善されている。そして、間隔  $D = 1.6\lambda$  で特性改善はほぼ飽和する。これは、グレーティングローブの間隔はマルチパス波の到来角広がりと同程度になったためである。

【0021】以上説明したように、本実施形態では、複数の受信アンテナ素子  $5-1 \sim 5-M$  の互いに隣接するアンテナ素子の間隔 D を、上記波長の  $0.5$  倍を越え、 $1.6$  倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置し、より好ましくは、間隔 D は、上記波長の  $0.5$  の複数倍に設定する。従って、同一の送信局から到来する複数の遅延波の到来方向が送信局方向の周りに集中している場合に狭いビームにより効率よく分離し、フェージング変動による信号品質の劣化を効率よく補償することができる。それ故、伝送路でマルチパスフェージングの発生する陸上移動通信などの分野において、フェージングによる信号品質劣化を補償して 1 基地局に収容できる通信容量を増大させることができる。

【0022】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の  $0.5$  倍を越え、 $1.6$  倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置し、より好ましくは、上記アンテナ素子の間隔を、上記波長の  $0.5$  の複数倍の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置する。従って、同一の送信局から到来する複数の遅延波の到来方向が送信局方向の周りに集中している場合に狭いビームにより効率よく分離し、フェージング変動によ

る信号品質の劣化を効率よく補償することができる。それ故、伝送路でマルチパスフェージングの発生する陸上移動通信などの分野において、フェージングによる信号品質劣化を補償して1基地局に収容できる通信容量を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る一実施形態であるスペクトル拡散通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】 従来例のスペクトル拡散通信システムの構成を示すブロック図である。

【図3】 従来例の2次元RAKE受信方法の概念を示す斜視図である。

【図4】 図1及び図2のマルチビーム形成部7の構成を示すブロック図である。

【図5】 図1及び図2の2次元RAKE受信部8の構成を示すブロック図である。

【図6】 図1及び図2のスペクトル拡散通信システムのマルチパス伝送路を示す平面図である。

【図7】 図1及び図2のスペクトル拡散通信システムにおける遅延広がりを示すタイミングチャートである。

【図8】 従来例のマルチビーム形成回路7の出力の放射特性（アンテナ間隔 $D=0.5\lambda$ ）を示すグラフである。

【図9】 本実施形態のマルチビーム形成回路7の出力の放射特性（アンテナ間隔 $D=1.0\lambda$ ）を示すグラフである。

【図10】 本実施形態のマルチビーム形成回路7の出力の放射特性（アンテナ間隔 $D=2.0\lambda$ ）を示すグラフである。

【図11】 本実施形態のマルチビーム形成回路7の出力の放射特性（アンテナ間隔 $D=4.0\lambda$ ）を示すグラフである。

フである。

【図12】 本実施形態のマルチビーム形成回路7の出力の放射特性（アンテナ間隔 $D=0.75\lambda$ ）を示すグラフである。

【図13】 本実施形態の遅延広がり／チップ時間に対する所要SNR特性（到来角広がり2度のとき）を示すグラフである。

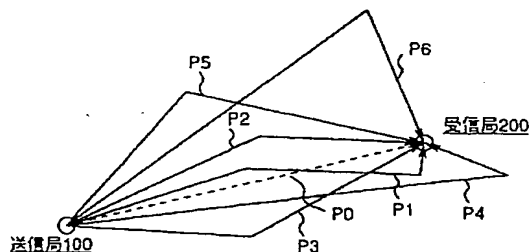
【図14】 本実施形態の遅延広がり／チップ時間に対する所要SNR特性（到来角広がり4度のとき）を示すグラフである。

【図15】 本実施形態の遅延広がり／チップ時間に対する所要SNR特性（到来角広がり6度のとき）を示すグラフである。

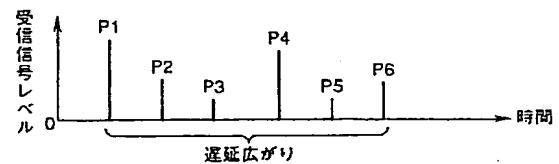
【符号の説明】

1-1～1-K…データ変調部、  
2-1～2-K…拡散変調部、  
3-1～3-K…RF送信部、  
4-1～4-K…送信アンテナ、  
5-1～5-M…受信アンテナ素子、  
6-1～6-M…RF受信部、  
7…マルチビーム形成回路、  
8-1～8-K…2次元RAKE受信部、  
811-1～811-M…逆拡散回路、  
812-1～812-M…RAKE受信回路、  
813…合成回路、  
814…データ復調回路、  
100、100-1乃至100-K…送信局、  
200…受信局、  
300…マルチパス伝送路、  
500a…アレーアンテナ。

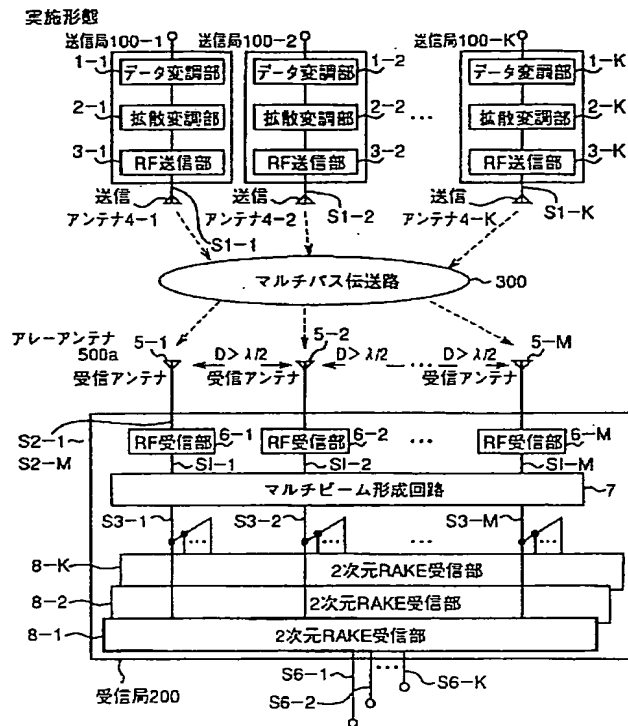
【図6】



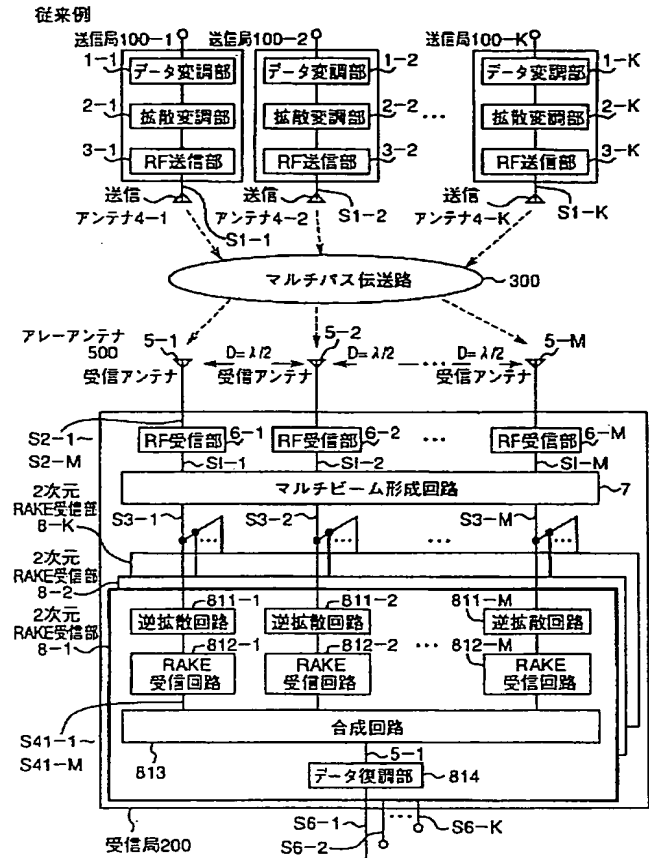
【図7】



【図1】

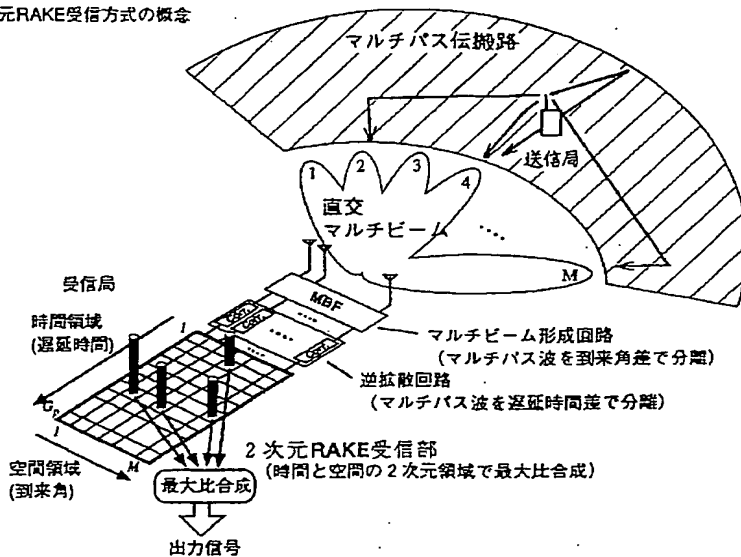


【図2】

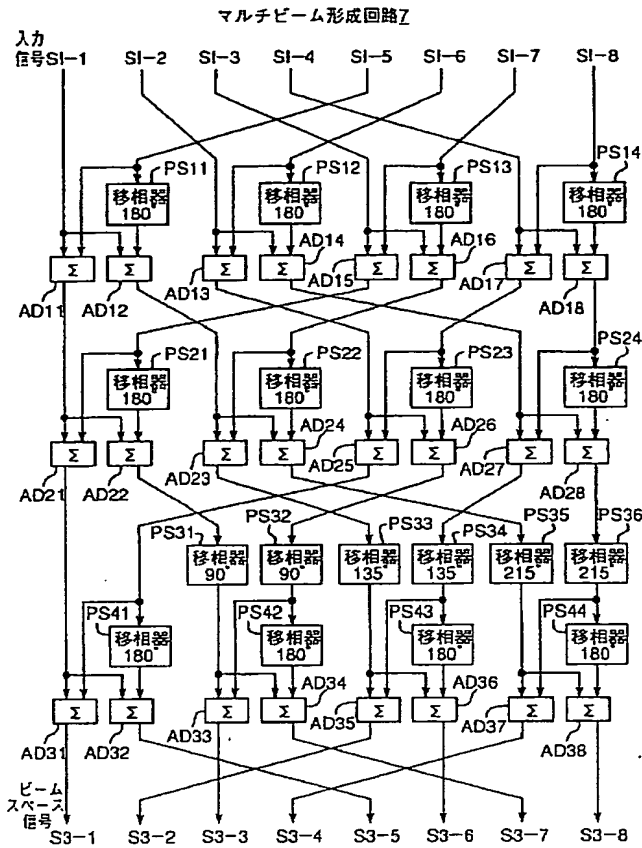


【図3】

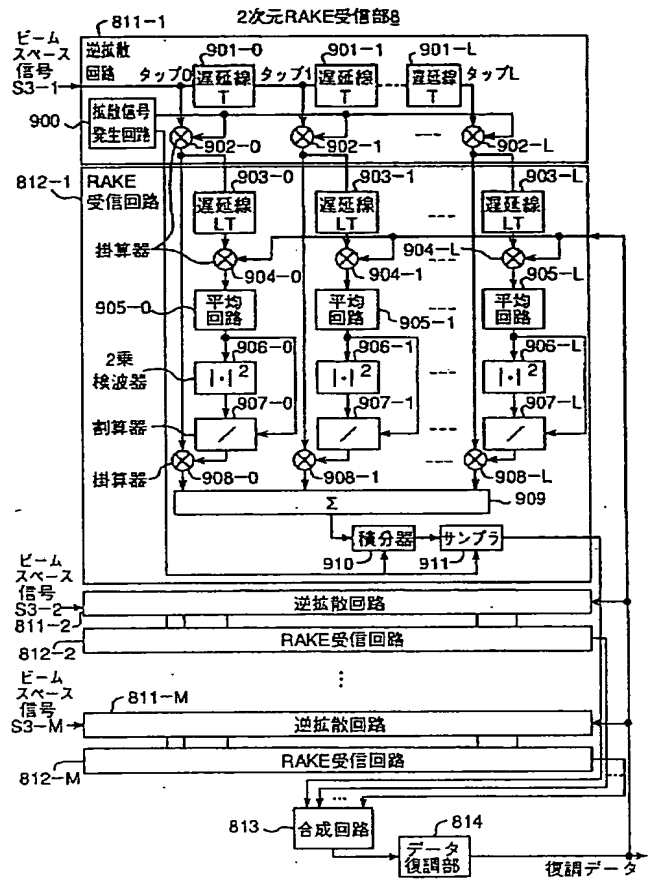
2次元RAKE受信方式の概念



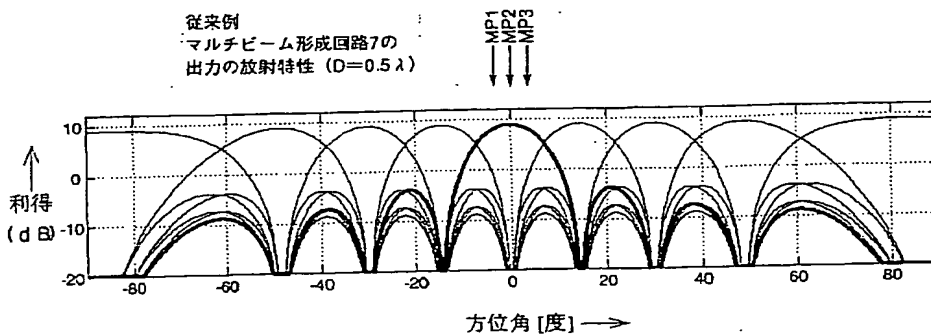
【図 4】



【図 5】



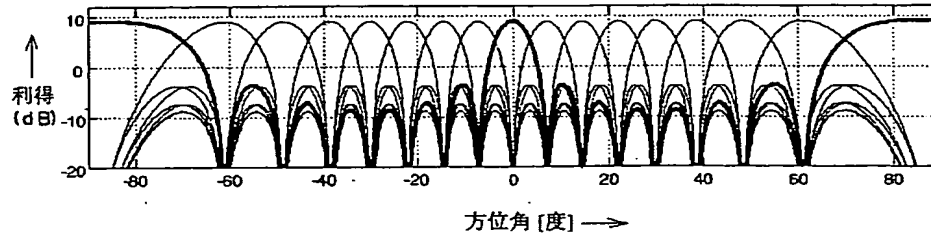
【図 8】





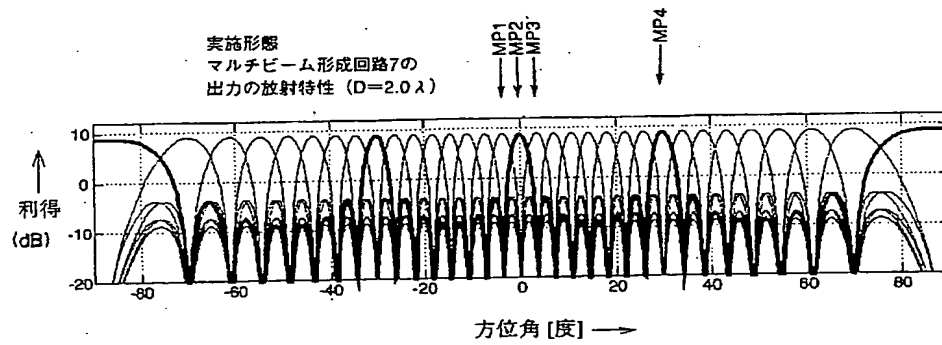
【図 9】

実施形態  
マルチビーム形成回路7の  
出力の放射特性 ( $D=1.0\lambda$ )



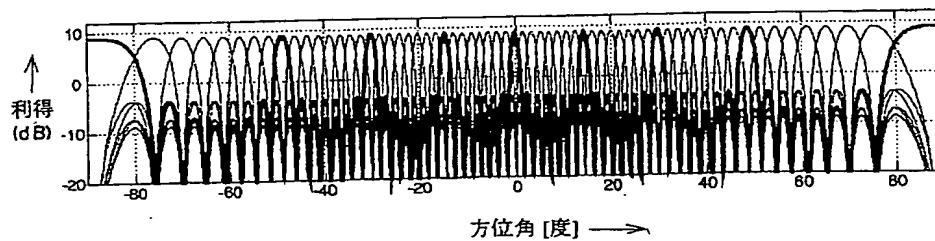
【図 10】

実施形態  
マルチビーム形成回路7の  
出力の放射特性 ( $D=2.0\lambda$ )

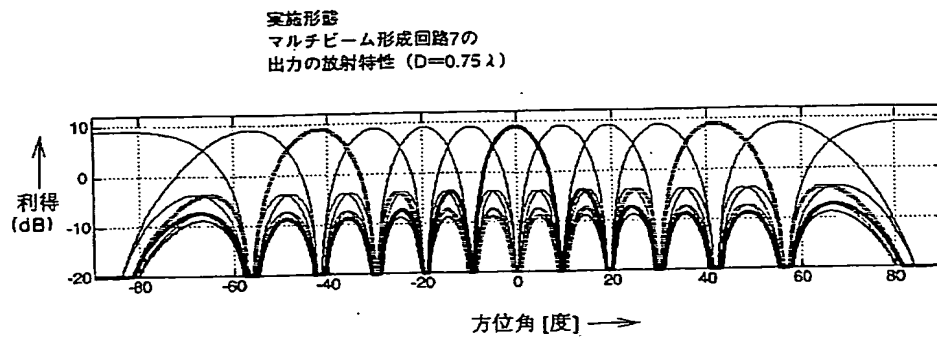


【図 11】

実施形態  
マルチビーム形成回路7の  
出力の放射特性 ( $D=4.0\lambda$ )

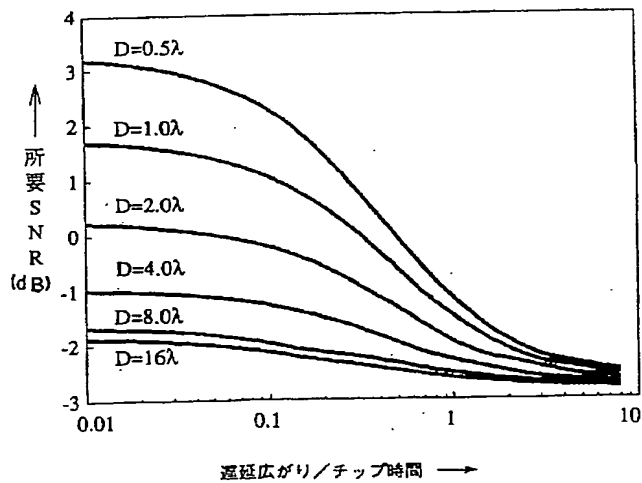


【図 12】



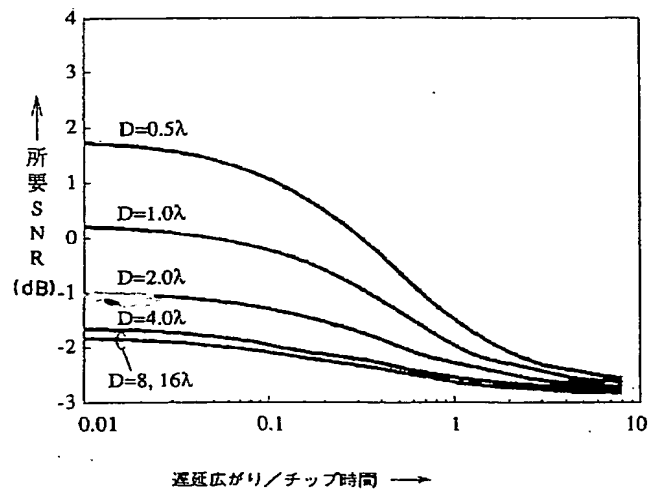
【図 13】

所要SNR特性 (到来角広がり2度の場合)



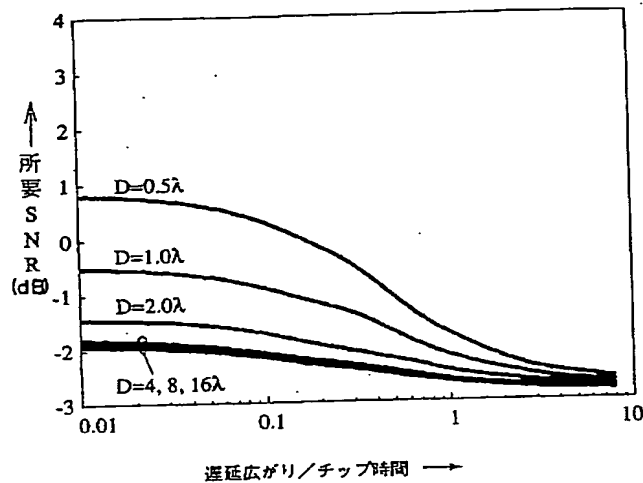
【図 14】

所要SNR特性 (到来角広がり4度の場合)



【図 15】

所要SNR特性 (到来角広がり6度の場合)



## 【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 2 月 18 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、

グレーティングローブを発生するように、上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の 0.5 倍を越え、1.6 倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とするスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置において、

上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の 0.5 の複数倍の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とするスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】 本発明の目的は以上の問題点を解決し、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、マルチパス波を効率よく分離してマルチパスフェージングによる信号品質の劣化を補償し、高品質な情報伝送を提供することができるスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置を提供することにある。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る請求項 1 記載のスペクトル拡散通信用アレーアンテナ装置は、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、グレーティングローブを発生するように、上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記

波長の 0.5 倍を越え、1.6 倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置したことを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、一直線上に配置された複数のアンテナ素子を備え、送信局から送信された、所定の搬送波周波数の波長を有するスペクトル拡散変調無線信号を 2 次元 RAKE 受信方法により受信して符号分割多元接続によりスペクトル拡散通信を行う受信局のためのアレーアンテナ装置において、

グレーティングローブを発生するように、上記複数のアンテナ素子の互いに隣接するアンテナ素子の間隔を、上記波長の 0.5 倍を越え、1.6 倍以下の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置し、より好ましくは、上記アンテナ素子の間隔を、上記波長の 0.5 の複数倍の値に設定して上記複数のアンテナ素子を配置する。従って、同一の送信局から到来する複数の遅延波の到来方向が送信局方向の周りに集中している場合に狭いビームにより効率よく分離し、フェージング変動による信号品質の劣化を効率よく補償することができる。それ故、伝送路でマルチパスフェージングの発生する陸上移動通信などの分野において、フェージングによる信号品質劣化を補償して 1 基地局に収容できる通信容量を増大させることができる。

---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

(72) 発明者 唐沢 好男

東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 2 号 国際  
電信電話株式会社内